



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 40 025 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
**B 29 C 43/48**  
B 29 C 43/24

DE 42 40 025 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 40 025.2  
⑯ Anmeldetag: 28. 11. 92  
⑯ Offenlegungstag: 1. 6. 94

⑯ Anmelder:  
Hermann Berstorff Maschinenbau GmbH, 30627  
Hannover, DE

⑯ Erfinder:  
Gersbeck, Rolf, Dipl.-Ing., 3003 Ronnenberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Einrichtung zum Herstellen einer Formstückbahn aus thermoplastischem Kunststoff

⑯ Es wird ein Verfahren und eine kontinuierliche Vorrichtung zur Herstellung von Bahnen vorgeschlagen, um auch bei höheren Fertigungsgeschwindigkeiten scharf abgegrenzte Begrenzungslinien der eingesetzten Formstücke zu erreichen, ohne daß die verpreßte Bahn anschließend zwecks Schaffung der klaren Struktur abgeschliffen oder abgeschält werden muß. Die zwischen den beiden endlosen Stahlbändern sich befindende Formstückbahn wird unmittelbar nach der Umschlingung um die Heiztrommel einer zur Krümmung um die Heiztrommel entgegengesetzten Krümmung unterworfen und gleichzeitig durch Kühlung fixiert, wobei je nach Formstückbahndicke die Umschlingungslänge der Bahn um die Kühltrömmel gewählt wird.

DE 42 40 025 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 94 408 022/205

6/34

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur kontinuierlichen Herstellung einer Formstückbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Als Bahnen im Sinne dieser Erfindung werden insbesondere Fußboden- und Wandbeläge und solche aus thermoplastischen Kunststoffen verstanden. Bevorzugtes Einsatzgebiet ist die Herstellung richtungsfrei gemusterter Fußboden- und Wandbeläge auf der Basis von PVC und Polyolefine.

Formstücke im Sinne dieser Erfindung sind insbesondere Schnitzel, Granulate, Krümel, Abschnitte, Stücke oder Chips aus geeigneten Ausgangsmaterialien.

Aus der DE-AS 19 28 405 ist ein Verfahren zur Herstellung in sich gemusterter Fußbodenbeläge bekannt, bei dem ein Gemisch von unter sich verschiedenenfarbigen Schnitzeln thermoplastischer Kunststoffe zu einer Bahn ausgewalzt und anschließend mit weiteren Bahnen vereinigt und kalandriert wird. Bei diesem Verfahren können nur Bahnen geringer Dicke hergestellt werden, da bei größeren Dicken durch Lufteinschlüsse Lunker auftreten. Weiterhin führen Walz- und Kalandrierverfahrensschritte grundsätzlich zu einer gerichteten Struktur der entstehenden Muster.

Aus der DE-OS 30 31 839 ist ein Verfahren zur Herstellung von gemusterten Bahnen aus thermoplastischem Kunststoff bekannt, bei dem Teilchen, z. B. Schnitzel, Krümel, Abschnitte, Stücke, Granulate oder Chips kontinuierlich auf ein Trägerband zu einer Rohrschicht aufgeschüttet werden, die Rohrschicht vorgewärmt und anschließend unter Anwendung von Druck und Wärme kontinuierlich verpreßt und verschweißt und anschließend unter Druckeinwirkung abgekühlt wird. Dabei wird Druck von einer Schwingpresse aufgebracht; alternierend dazu findet der Materialtransport schrittweise und quasi kontinuierlich statt. Die periodische Arbeitsweise soll das Auftreten von Lunkern in der so hergestellten Bahnenware vermeiden. Nachteil dieses Verfahrens ist es, daß nur eine geringe Arbeitgeschwindigkeit von maximal 2 m/min erreicht werden kann. Bei großen Belagsdicken und bei Verwendung größerer Formstücke treten trotz Verwendung des periodischen Pressens Lunker im Inneren der Bahnen auf. Bedingt durch den notwendigen hohen Druck und durch die periodische Druckeinwirkung sind teure und aufwendige Konstruktionen notwendig. Bei dicken Schichten ist ein Verwaschen der Konturen der eingesetzten Teilchen in der fertigen Bahn zu beobachten.

Weiterhin ist aus der DE-PS 35 46 184 eine kontinuierliche Presse bekannt mit zwei endlosen, unter Zugspannung stehenden Stahlbändern und jeweils einer Heiz- und nachgeschalteten Kühltrömmel. Die auf einer derartigen Presse hergestellten Formstückbahnen weisen eine verwischte Oberfläche auf, so daß es erforderlich ist, die oberflächennahe Schicht von der Bahn abzuschleifen oder abzuschälen. Erst nach Durchführung dieses zusätzlichen Arbeitsschrittes auf entsprechenden Schleif- bzw. Schälmaschinen wird eine klar strukturierte Formstückbahn erhalten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine kontinuierliche Vorrichtung zur Herstellung von Bahnen so zu verbessern, daß auch bei höheren Fertigungsgeschwindigkeiten scharf abgegrenzte Begrenzungslinien der eingesetzten Formstücke erreichbar sind, ohne daß die verpreßte Bahn anschließend zwecks Schaffung der klaren Struktur abgeschliffen oder abgeschält werden muß.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Anordnung der Kühltrömmel mit ihrem Mantel in unmittelbarer Nähe des Mantelbereichs der Heizwalze, gelangt die zwischen den beiden endlosen Bändern sich befindende Bahn, nachdem die endlosen Bänder die Heiztrömmel verlassen haben, zu der Kühltrömmel. Solange die frisch verpreßten Formstücke von den endlosen, heißen Bändern gehalten und verpreßt werden, bildet sich eine klare Formstückstruktur aus. Wenn jedoch der Abkühlvorgang der verpreßten Bahn einsetzt und die zwischen den endlosen Bändern sich befindende Bahn gerade geführt wird, bilden sich, trotz der Führung durch die stark gespannten endlosen Bänder, sofort eine gewellte Bahn aus.

In überraschender Weise wurde nun gefunden, daß die Wellenbildung dann vermieden wird, wenn die verpreßte, zwischen den endlosen Bändern sich befindende Bahn unmittelbar nach Verlassen der Heiztrömmel einer Krümmung unterworfen wird, die eine Gegenkrümmung mit einer bestimmten Länge zur Krümmung der Heiztrömmel aufweist. Gleichzeitig mit dieser Gegenkrümmung muß eine intensive Kühlung der Bahn erfolgen, um die Fixierung der Bahn in diesem Stadium sehr schnell zu erreichen.

Durch diese Maßnahme wird insbesondere vermieden, daß eine Verwischung der Bahnoberfläche eintritt, so daß unerwarteter Weise eine völlig klare Bahnstruktur erhalten wird.

Als Formstücke können Schnitzel, Krümel, Abschnitte, Stücke, Granulate oder Chips, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff eingesetzt werden. Geeignete thermoplastische Kunststoffe sind insbesondere Vinylpolymerate und/oder Copolymeres des Vinylchlorids, wie beispielsweise Polyvinylchlorid, enthaltend Weichmacher sowie ggf. weitere Hilfsstoffe, wie Stabilisatoren, Pigmente, Füllstoffe und Polyolefine.

In Fig. 1 wird ein Beispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt.

Die Formstücke werden im kalten oder vorgewärmten, noch warmen Zustand mit Hilfe einer nicht gezeigten Schüttvorrichtung auf ein Transportband 8 zu einer Schicht mit weitgehend konstanter Schichthöhe geschüttet.

Die Formstückschicht kann anschließend, z. B. mittels eines Rakels, einer Vibrierrinne oder einer Stachelwalze, mechanisch egalisiert und vorverdichtet werden.

Die Formstückschicht wird anschließend auf einer nicht gezeigten Vorrichtung vorgewärmt. Als Vorgewärmtemperatur reichen bei geringer Schütt Höhe und entsprechender Auslegung der sich anschließenden Preßeinrichtung 80°C bis 130°C aus.

Im Anschluß an das Vorgewärmen der Formstückschicht wird diese kontinuierlich unter weitgehend konstanter und gleichmäßiger Druckeinwirkung im thermoplastischen Zustand während des Umschlingungsvorganges um die Heiztrömmel 2 und während sich die Bahn zwischen den beiden endlosen unter Zugspannung stehenden Stahlbändern 4, 7 befindet, zu einer homogenen Bahn verdichtet und anschließend unter Beibehaltung der Druckeinwirkung abgekühlt.

Während des Verpressens wird die vorgewärmte Bahn in der Preßeinrichtung, vorzugsweise beidseitig, erwärmt auf Temperaturen im Bereich von 170°C bis 220°C.

Auf die Bahn wird während des Pressens und während der Abkühlung ein jeweils weitgehend gleichmäßiger Druck ausgeübt.

Die Abkühlung unter Druckeinwirkung sollte zumindest soweit erfolgen, daß die Temperatur der Bahn unter der Erweichungstemperatur des eingesetzten Kunststoffmaterials liegt.

Die abgekühlte Bahn ist homogen und zeigt keine verschmierte Struktur des Oberflächen-Designs. Vorteilhaft ist dabei, daß die Struktur in allen Richtungen gleichmäßig erscheint, so daß die Produktionsrichtung auf dem Oberflächenbild nicht mehr erkennbar ist.

Als Verdichtungs- und Kühlvorrichtung wird eine Doppelbandpresse verwendet mit einer Heiztrommel 2, einer Kühl trommel 3, einem Metallband 4, das von einer Umlenkwalze 5 angetrieben wird und einem durch die Kunststoffbahn 6 durch Reibschluß indirekt angetriebenen Metallband 7.

Die Zugspannungen der ca. 2 mm starken Metallbänder 4 und damit die Drücke auf die Bahn in der Heizzonne bzw. in der Kühlzone können in vorteilhafter Weise getrennt durch hydraulisches Verstellen der Walzen 9 und 10 geregelt oder gesteuert werden.

Im Ausführungsbeispiel wurde der Druck im Bereich der Heiztrommel 2 über das Metallband 4 auf ca. 60 N/cm<sup>2</sup> eingestellt, der Druck im Bereich der Kühl trommel 3 betrug 30 N/cm<sup>2</sup>.

Der Übergang zwischen der Heiztrommel 2 und der Kühl trommel 3 erfolgt unter einem hohen Druck, durch die Zugspannung der Bänder 4 und 7. Die Durchmesser der Kühl trommel 3 und der Heiztrommel 2 betrugen 2000 mm. Es ergab sich eine Produktionsgeschwindigkeit von ca. 4 m/min.

Die Heizung im Bereich der Heiztrommel 2 erfolgt über die ölbefeuerte Heiztrommel 2 auf eine Temperatur von 185°C.

Die Kühl trommel 3 ist von innen wassergekühlt. Die mittlere Temperatur der Bahn betrug am Ende der Kühlstrecke ca. 60°C und am Abzug der Bahn 6 vom Stahlband 4 ca. 40°C.

Die Dicke der aufgestreuten Granulate wurde vor dem Eintritt in die Doppelbandpresse 1 mit ca. 4 mm bestimmt, beim Abziehen der Bahn 6 betrug diese ca. 2,2 mm. Die Oberflächenstruktur war scharf strukturiert und wies keinerlei Verwischungen auf.

Die Umschlingungslänge der beiden endlosen Bänder 4 und 7 mit der dazwischen befindlichen Formstückbahn 6 wird entsprechend der Dicke der Bahn gewählt. Es hat sich gezeigt, daß es vorteilhaft ist, beim Verpressen einer dicke ren Bahn (3 mm) einen kürzeren Umschlingungsweg um die Kühl trommel 3 zu wählen (80° Umschlingung), wodurch ein völlig verzerrungsfreies Muster erhalten wurde. Bei Bahnen mit 2 mm Dicke war ein Umschlingungsweg von 110° Länge ausreichend für eine klare Struktur.

Die Maschine wurde zur Herstellung der 2 mm dicken Bahn mit 4 m/min und zur Herstellung der 3 mm dicken Bahn mit 2,5 m/min betrieben.

- 9 Walze
- 10 Walze
- 11 Ebene
- 12 Kühlbandumlenkwalze
- 5 13 Kühlbandumlenkwalze

#### Patentansprüche

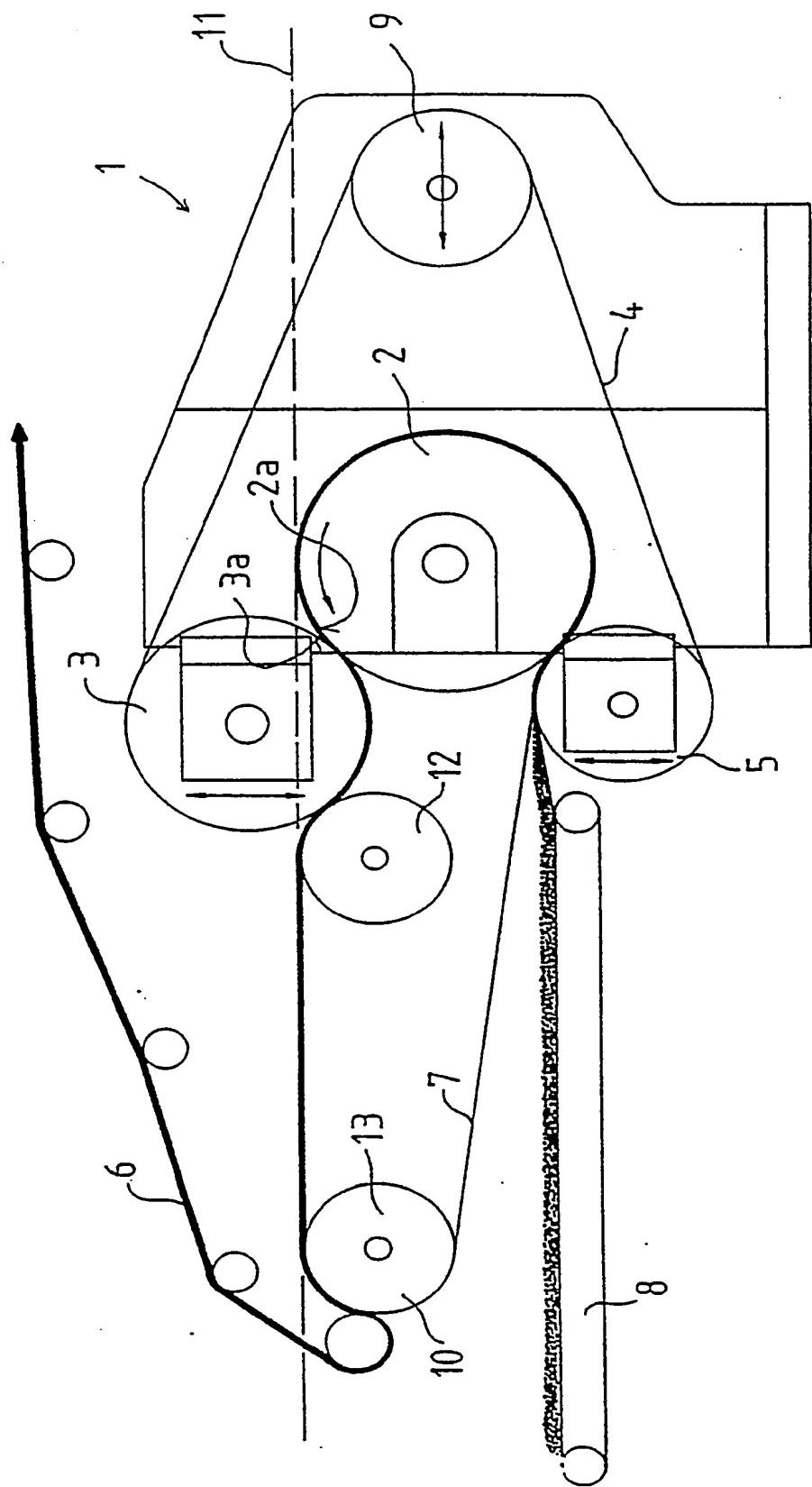
1. Verfahren zum Herstellen einer Formstückbahn aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Formstücke zwischen zwei endlosen, unter Zugspannung stehenden, teilweise um eine Heiz- und Kühl trommel geschlungenen Stahlbändern sich befinden, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den beiden endlosen Stahlbändern (4, 7) sich befindende Formstückbahn (6) unmittelbar nach der Umschlingung um die Heiztrommel (2) einer zur Krümmung um die Heiztrommel (2) entgegengesetzten Krümmung unterworfen und gleichzeitig durch Kühlung fixiert wird, und daß je nach Formstückbahndicke die Umschlingungslänge der Bahn (6) um die Kühl trommel (3) gewählt wird.

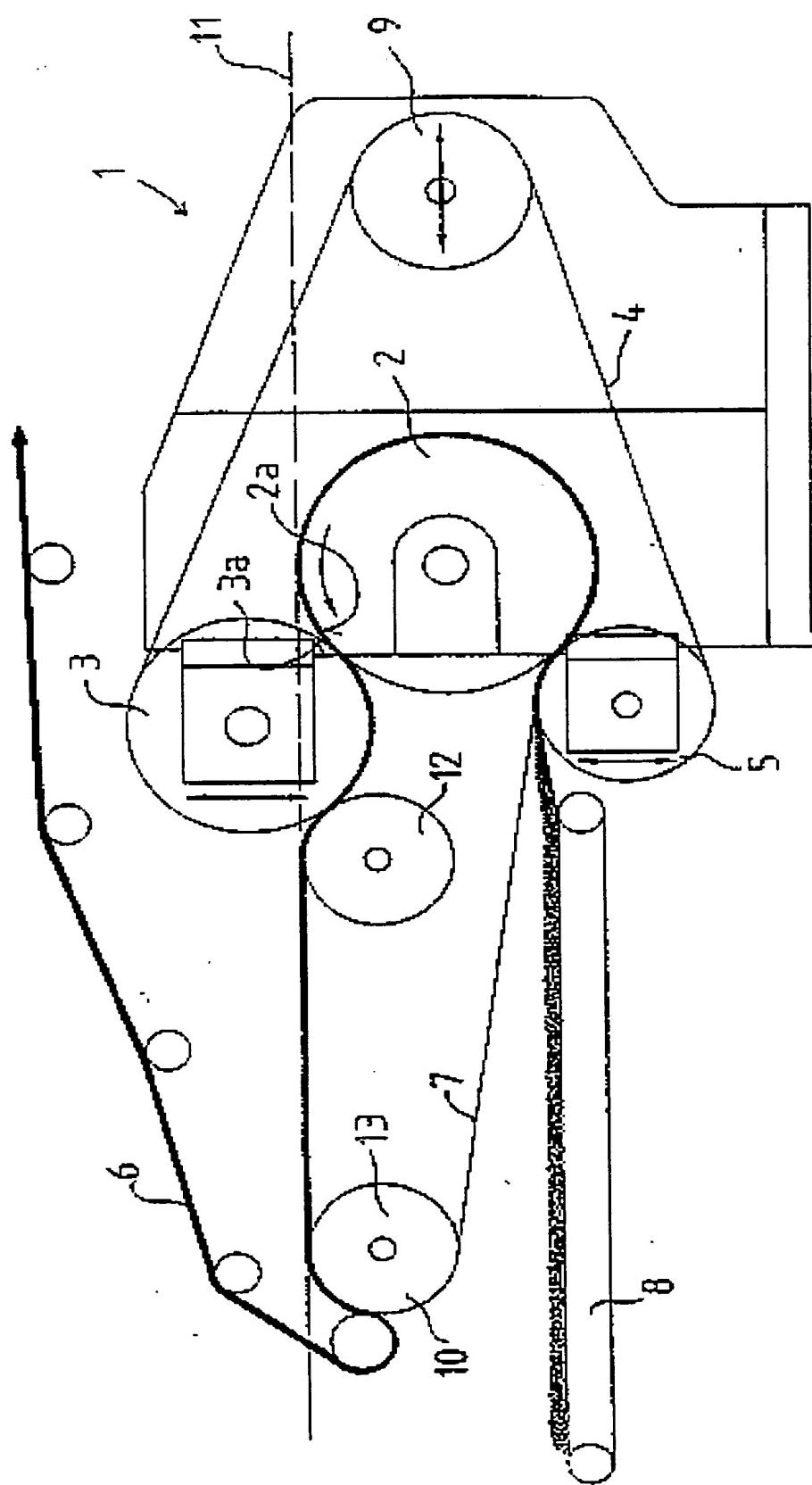
2. Einrichtung zum Herstellen einer Formstückbahn aus thermoplastischem Kunststoff nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1, bestehend aus einer Einrichtung zum Verdichten der vorgewärmten Formstücke zu einer homogenen Bahn unter Druck- und Wärmeinwirkung, einer Vorrichtung zum Abkühlen der homogenen Bahn unter Druckeinwirkung, wobei die Vorrichtung zum Verdichten der Formstückbahn und zum anschließenden Abkühlen als Doppelbandpresse ausgebildet ist, welche zwei endlose Stahlbänder aufweist, die jeweils zwischen sich die vorgewärmte und verdichtete Bahn halten und die zusammen mit der dazwischen liegenden Bahn um eine befeuerte Preßtrommel und anschließend um eine Kühlwalze geführt wird, wobei die Stahlbänder mittels der Umlenkwalzen spannbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlwalze (3) mit ihrem Mantel (3a) in unmittelbarer Nähe des Mantels (2a) der Heizwalze (2) angeordnet und vertikal verfahrbar ausgebildet ist, und daß das zweite endlose Kühlstahlband (7) für eine Umschlingung der zentralen Preßtrommel (2) einer teilweisen Umschlingung um die Kühlwalze (3) und der ersten und zweiten Kühlbandumlenkwalze (12, 13) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Bezugszeichenliste:

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 Doppelbandpresse    | 60 |
| 2 Heiztrommel         |    |
| 2a Heiztrommelmantel  |    |
| 3 Kühl trommel        |    |
| 3a Kühl trommelmantel |    |
| 4 Metallband          |    |
| 5 Umlenkwalze         |    |
| 6 Kunststoffbahn      |    |
| 7 Metallband          | 65 |
| 8 Transportband       |    |





THIS PAGE BLANK (USPTO)